

### **Abstract**

Disclosed is a humidity sensor of a microwave oven including a humidity sensor for detecting vapor generated during the cooking, a sensor output converter for converting the output value detected by the humidity sensor to voltage, a signal detector for reading the converted signal by section by every the half period of a common alternating current, a calculator for calculating an accumulated declination by each section, a discriminator for detecting an eruptive and a non-eruptive area of a magnetron by comparing the declination value by each section and a serial current converter for converting the voltage value into a digital signal.

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

G01N 27/14

F24C 7/02



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93114548.1

[45]授权公告日 1998年7月15日

[11] 授权公告号 CN 1039164C

[22]申请日 93.11.27 [24]颁证日 98.4.23

[21]申请号 93114548.1

[30]优先权

[32]92.11.27[33]KR[31]P92-22590

[73]专利权人 株式会社金星社

地址 韩国汉城

[72]发明人 梁宇钟 林亨泽 韩盛珍

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 蹇 伟

[56]参考文献

US4336433 1982. 6.22 H05B6/68

US4672180 1987. 6. 9 H05B6/68

US4734554 1988. 3.29 H05B6/68

US4768328 1989. 8.15 H05B6/68

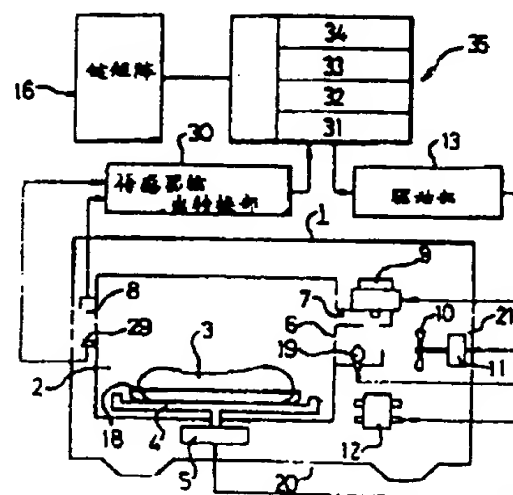
审查员 杜广元

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 用于检测微波炉内的湿度的装置和方法

[57]摘要

一种用于无需屏蔽即可去除微波噪声的影响的装置和方法，以此提高检测湿度信息的可靠性。计算用湿度传感器检测的湿度值的累计差值，通过相互比较计算的累计差值判定磁控管的振荡期间和不振荡期间，而且在判定的磁控管的不振荡期间时所得到的湿度检测值被用作自动烹调控制的湿度信息。为去掉仍较大的微波噪声的影响，湿度传感器可包含用于旁路引入传感器的微波噪声的电容器。



## 权 利 要 求 书

---

1、一种用于检测微波炉内湿度的装置，包括：

一绝对湿度传感器，其包括一用于感测湿度的热敏电阻和一用于温度补偿的热敏电阻；

传感器输出转换装置，用于将所述绝对湿度传感器的检测值转换为电压形式；

用于在商业交流电频率的各半周期重复地和独立地读取从所述传感器输出转换装置输出的所述电压的值的装置；

用于对所述各半周期计算所读取的电压值的累计差值的装置；

用于比较所述各计算的累计差值并根据所述各计算的累计差的大小分别判定一磁控管的振荡和不振荡期间的装置；以及

模/数转换装置，用于将所述判定的磁控管不振荡期间的电压值进行模/数转换并作为湿度传感信息输出它们。

2、如权利要求1的湿度检测装置，其特征在于，所述的绝对湿度传感器进一步包括至少一个微波旁路电容。

3、一种用于检测微波炉内湿度的方法，包括以下步骤：

在用于驱动一磁控管的商业交流电频率的各半周期反复地及独立地读取一湿度传感器的湿度检测值；

对所述各半周期计算所述读取的湿度检测值的各累计差；

比较所述各计算的累计差并根据所述各计算的累计

差的大小判定所述磁控管的振荡期间和不振荡期间；以及

将所判定的不振荡期间的所述湿度检测值进行模/数转换并作为检测的湿度信息输出它们。

# 说明书

---

## 用于检测微波炉内的湿度的装置和方法

本发明涉及一种用于检测微波炉内湿度、特别是用于消除引入到一绝对湿度传感器内的微波噪声和从该传感器得到稳定的输出的装置及方法。

一般地，一传统的微波炉包括一个传感器，用于检测食物的烹制状况以完成作为微波炉基本功能之一的自动烹制功能。热敏电阻型的绝对湿度传感器通常被用作该烹制状况检测传感器，因为其可获得一个线性正比于从烹制食物产生的湿度的输出而不受周围变化的影响。但是，由振荡一磁控管产生的微波作为噪声被引入到该绝对湿度传感器中并引起该湿度传感器的错误，因此降低了该传感器的可靠性。

为了消除以上述方式引入到该传感器中的微波噪声，已有的微波炉采用了诸如耐热屏蔽线、铁氧体橡胶等昂贵的部件以屏蔽噪声，因此其制造成本很高。

图1 是采用了已有技术湿度检测装置的微波炉的构成示意图。一个转盘4 设置在微波炉1 的加热室2 的底侧，该转盘上设置有一用于容置食物3 的容器1 8。一用于该转盘的驱动电机5 安装在该转盘4 下面。该加热室2 具有一个空气吸入孔6 和—在该侧壁上的微波导管7，并具有一个用于空气和蒸汽的排放孔8。在空气吸入孔6 附近，设有一磁控管9、一用于冷却该磁控管9 和向加热室2 吹入空气的风扇1 0 和风扇电机1 1 以及一驱动部1 3，该驱动部1 3 用于驱动所述转盘驱动电机5、所述磁控管9、所述风扇电机1 1 和一磁控管振

荡高电压变压器1 2。在所述排放孔8附近，设有一湿度传感器1 4以及一检测信号处理部1 5，该处理部1 5用于将所述湿度传感器1 4的电阻值的变化转变为一电压值的变化并提供一输出作为烹制过程信息。

一控制器1 7根据该来自检测信号处理部1 5的烹制过程信息和一来自键矩阵1 6的键信号通过所述驱动部1 3控制食物3的加热。在该烹制操作中一灯点亮且使用者可察看加热室2中的食物3。

以下解释上述已有技术微波炉的工作过程。

在图1中，当使用者操作键矩阵1 6并选择一自动烹制功能时，控制器1 7检测该选择并通过驱动部1 3驱动转盘驱动电机5、磁控管9及风扇电机1 1，由此加热室2中的食物3开始被加热。同时，通过风扇的旋转经过一进气口2 1被吸入的外部空气冷却该磁控管9，接着其一部分通过一出气口2 0被直接送到外部而其余部分被经由空气吸入孔6送入加热室2。加热室2中的空气与从所加热的食物3产生的蒸气一起被经由排放孔8排放到外部。如此排放的蒸气经过湿度传感器1 4并改变该湿度传感器1 4的电阻值，这一改变通过检测信号处理部1 5被转换为电压变化并作为检测到的湿度信号提供给控制器1 7。该控制器1 7分析该输入的湿度信号并判定当前的烹制状况，通过根据当前的烹制状况控制磁控管9完成自动烹制。

图2给出了一用于检测湿度的已有技术湿度传感器1 4和一用于处理检测到的信号的检测信号处理部1 5的构成。该湿度传感器1 4包括一开放型热敏电阻T H 1和一封闭型热敏电阻T H 2，该两个电阻都设于加热室的排放孔的附近。该二电阻T H 1及T H 2和检测信

号处理部1 5 中的两个电阻R 5 及R 6 一起构成一桥式电路。该检测信号处理部1 5 还包括一运算放大器OP 1 、电阻R 1 至R 4 以及二极管D 1 , 用于比较和放大从该桥式电路输出的电压变化。

当蒸气被经由图1 中的排放孔8 被排出时, 该蒸气与开放型热敏电阻T H 1 接触, 由此改变该开放型热敏电阻T H 1 的内部阻值。所述阻值变化改变了由T H 1 、T H 2 、R 5 及R 6 构成的桥式电路的电压平衡, 并且该变化的电压值在被运放OP 1 比较和放大后作为一检测到的湿度信号V o u t 被送到控制器1 7 。在该例中, 封闭型电阻1 2 用作检测到的温度的补偿。

然而, 在振荡磁控管9 之后, 一个基于泄露出到该排放孔8 一侧的微波影响的微波噪声被引入到该湿度传感器1 4 , 降低了该湿度传感器1 4 的湿度检测工作的精度和可靠性。这样, 存在着一个引起该自动烹制过程误操作的问题。

图3 A 和3 B 显示了一种具有用于减小微波噪声影响的屏蔽结构的已有技术湿度传感器。如图3 A 及3 B 所示, 该已有技术湿度传感器包括: 一开放盒2 3 , 其包含该开放型热敏电阻T H 1 并具有一用于引入蒸气的孔2 2 ; 一封闭盒2 4 , 其包含有该封闭型热敏电阻T H 2 ; 连接至引线端2 5 的导线2 6 , 各热敏电阻T H 1 及T H 2 都附着在该引线端2 5 上; 以及铁氧体橡胶2 8 和屏蔽线2 7 , 它们依次包覆在导线2 6 上。

但是, 所述的铁氧体2 8 和屏蔽线2 7 都很贵, 这就导致了提高制造成本的问题。另外, 该屏蔽结构难于完全消除微波噪声的影响。

本发明的一个目的即在于提供一种用于检测微波炉

中湿度的装置及方法，其可完全消除微波噪音的影响并完成精确和可靠的湿度检测。

本发明的另一个目的在于提供用于检测微波炉中湿度的装置及方法，以通过不使用昂贵的用于屏蔽微波噪声的部件使降低湿度传感器的制造成本成为可能。

本发明将提供一种用于检测微波炉内湿度的装置，其包括：一绝对湿度传感器，包括一用于感测湿度的热敏电阻和一用于温度补偿的热敏电阻；一传感器输出转换部，用于将所述绝对湿度传感器的检测值转换为电压形式；用于在商业交流电频率的每个半周期反复地和独立地读取从所述传感器输出转换部输出的所述电压值的装置；用于对各所述半周期计算所述读取的电压值的累计差的装置；用于比较各所述计算的累计差并分别根据各所述计算的累计差的大和小判定所述磁控管的振荡和不振荡期间的装置；以及模/数转换装置，用于所述将判定的磁控管不振荡期间的电压值进行模/数转换并作为一检测到的湿度信息输出它们。

本发明还将提供一种用于检测微波炉中湿度的方法，其包括以下步骤：在一用于驱动一磁控管的商业交流电频率的各半周期在一湿度传感器反复地且独立地读取检测的湿度值；对所述各半周期计算所述读取的检测的湿度值的累计差，比较所述各计算的累计差并根据所述各计算的累计差的大和小判定该磁控管的振荡和不振荡期间，以及将所判定的不振荡期间的所述检测的湿度值进行模/数转换并作为检测的湿度信息输出它们。

本发明的上述目的及其它优点将从以下参照附图对较佳实施例的说明中更明显地看出，附图中：

图1 是一使用了已有技术湿度检测装置的微波炉的



构成示意图;

图2 是一已有技术的检测到的湿度信号的处理部的详细电路图;

图3 A 是一已有技术湿度传感器的剖面图, 而图3 B 则是图3 A 装置的底视图;

图4 是使用了根据本发明的湿度检测装置的微波炉的构成框图;

图5 是根据本发明的传感器输出转换部的详细电路图;

图6 A 是根据本发明的湿度传感器的剖面图, 图6 B 是设置于该湿度传感器中的一根据本发明的电路板的平面图, 图6 C 是图6 A 的湿度传感器的底视图, 图6 D 是图6 A 的湿度传感器安装了图6 B 的电路板后的底视图;

图7 是根据本发明的湿度检测方法的算法框图;

图8 是一湿度传感器输出和一干扰微波的图形, 用于解释根据本发明的运算;

图9 A 至9 C 是该湿度传感器的微波图形, 用于说明本发明的效果。

图4 显示了装设有按照本发明的湿度检测装置的微波炉。在图4 中有一转盘4, 在其上设有一放置食物3 的容器1 8, 该转盘安放在微波炉1 的食品加热室2 内的底侧, 而转盘的驱动电机5 安装在转盘4 的下面。加热室2 的一侧壁上具有一空气吸入孔6 和微波导管7, 另一侧壁上有一空气和蒸汽的排放孔8。在空气吸入孔6 附近设有一磁控管9、一用于冷却磁控管9 并将空气吹入加热室2 的风扇1 0 和风扇电机1 1、以及驱动所述转盘驱动电机5、所述的磁控管9、风扇马达1 1 以

及磁控管振荡高压变压器1 2 的驱动部1 3。在所述的排放孔8 附近, 设有湿度检测器2 9 以检测加热室中按照烹制程序加工时食物产生的蒸汽的湿度。此外, 还设有传感器输出转换部3 0, 用于将所述湿度传感器2 9 的输出值转换成电压值, 以及一个控制器3 5, 用于接收从键矩阵1 6 的键入信号和所述传感器输出转换部的输出作为输入信号, 并控制微波炉的烹制功能。

所述控制器3 5 包括: 一检出信号读出部3 1, 用于对驱动所述磁控管的商业交流电的每个半周期重复地及独立地读取从所述的传感器输出转换部3 0 输出的电压值; 一累计差计算部3 2, 用于分别计算在所述每个半周期读入所述检出信号读取部3 1 的每个电压值的差和累计所述计算的差值; 一个判定部3 3, 用于对所述每个半周期比较从累计差计算部3 2 来的累计差值并对每个半周期判定所述磁控管的振荡和不振荡; 以及一个模/数 (A/D) 转换部3 4, 用于将所述判定的不振荡期间的所述检测的电压值转换成数字值且将所述的数字值作为最终的检出的湿度信息输出。

在采用了前述的按照本发明的装置的微波炉的工作中, 当使用者操作所述的键矩阵1 6 并选择了图4 中的自动烹制功能时, 控制器3 5 检测所述的操作并通过驱动部1 3 驱动转盘驱动马达5、磁控管9 和风扇马达1 1, 即开始在加热室2 内加热食物3。

由于食物被加热产生的蒸汽经排放孔8 排出并与湿度传感器2 9 接触, 这改变了湿度传感器2 9 的电阻值。所述的湿度传感器2 9 的阻值的变化在传感器输出转换部3 0 中被转换成电压值且该转换得的电压值被提供给控制器3 5。

图5 是前述的湿度传感器2 9 和传感器输出转换部3 0 的详细电路图。在图5 中, 湿度传感器2 9 包括一与蒸汽接触的开放型热敏电阻T H 1 , 一用于开放型热敏电阻T H 1 温度补偿的封闭型热敏电阻T H 2 , 以及与所述的热敏电阻T H 1 和T H 2 并联的旁路电容C 1 , C 2 和C 3 , 用于旁路引入到所述的热敏电阻的微波噪声。

所述的传感器输出转换部3 0 包括: 电阻R 7 和R 8 , 用于与所述热敏电阻T H 1 、T H 2 一起构成一桥式电路; 一运算放大器O P 2 , 用于放大所述桥路的输出电压并将该放大的输出电压供给控制器3 5 ; 电阻R 1 0 、R 1 1 和R 1 2 ; 以及二极管D 2 、D 3 和电阻R 1 3 、R 1 4 , 用于以商业交流电 (6 0 赫兹) 中断控制器3 5 以驱动磁控管。

如图6 A 到图6 D 所示, 所述的湿度传感器2 9 包括: 一开放盒3 7 , 其包含该开放型的热敏电阻T H 1 并具有一用于引入蒸汽的孔; 一封闭盒3 8 , 包含封闭型热敏电阻T H 2 ; 与每个热敏电阻T H 1 和T H 2 的引线端3 9 相接的导线4 0 ; 以及一电路板4 1 , 置于热敏电阻T H 1 和T H 2 附近并包括微波旁路电容器C 1 、C 2 和C 3 、一用于引出所述导线4 0 的引出线孔4 3 及用于安装所述热敏电阻T H 1 、T H 2 的孔4 2 。

按照本发明前述的湿度传感器2 9 可以取消已有的屏蔽结构。

当由食物3 产生的蒸汽经过排放孔8 排出时, 一部分蒸汽进入开放盒3 7 的孔3 6 , 与开放型热敏电阻T H 1 相接触并改变开放型电阻T H 1 的内部电阻值, 当开放型电阻内部阻值如此变化时, T H 1 、T H 2 、R

7 和 R 8 组成的桥路的电压平衡状态被改变, 并且此电压差值在运算放大器 OP 2 中被放大, 此放大的差值被提供给控制器 3 5 作为湿度检测电压  $V_{out}$  输出。

同时, 用于驱动磁控管的商业交流电 (60 赫兹) 被开/关二极管 D 2 、 D 3 响应其正、 负极性的各半周期改变成 60 赫兹的矩形波, 而此矩形波信号加到控制器 3 5 上作为一中断信号 I N T 。

于是, 控制器 3 5 借助于该输入的中断信号对各交流电的半周期 (18 ms) 读取从运算放大器 OP 2 输出的湿度检测电压值  $V_{out}$  输出, 并由此, 如后所述, 判定磁控管的振荡期间和不振荡期间, 在不振荡期间内接收输出电压  $V_{out}$  作为检出的湿度信息。

参见图 4 、 7 和 8 , 检测信号读出部 3 1 在 60 赫兹中断信号的一个周期 (16 毫秒) 内的一个半周和另一半周分别读取传感器输出转换部 3 0 的电压输出  $V_{out}$  。例如, 如图 8 所示, 各电压  $V_{out}$  于一个半周期 0 至 4 的 1 和 3 点及另一半周期 5 至 9 的 6 和 8 点被读取。

以此方式读取的电压提供给累计差计算部 3 2 , 其计算并在一个半周期的点 1 和 3 读取的传感器输出值  $V_{out}$  的差值 ( $I N T 3 - I N T 1$ ) 。此差值被累加并存储。在另一半周期的点 6 和 8 读取的传感器输出电压值  $V_{out}$  的差值 ( $I N T 8 - I N T 6$ ) 也同样被计算和累加。每个周期这种累计过程对于每个负半周和正半周按所希望的次数 (例如 10 次) 被重复且对每个正、 负半周的累计电压值  $V_A$  和  $V_B$  由以下运算得出:

$$V_A = \sum_{i=0}^{n=9} (I N T 3 - I N T 1)$$

$$n=q$$

$$V_B = \sum_{i=0} (I_{NT8} - I_{NT6})$$

振荡期间和不振荡期间判定部3 3 将所述计算的累计差值 $V_A$ 和 $V_B$ 进行比较, 判定所述累计差值较小的一个为磁检管的不振荡期间而较大的为振荡期间。

在如此判定的不振荡期间(在图8中, 半周5至8)中传感器输出电压 $V_{out}$ 被提供给模/数转换部3 4并转换成一数字信号, 此数字信号用来作为最终的湿度传感器信息。

如上所述, 按照本发明, 该湿度的检测操作仅在磁控管9的不振荡期间执行, 因此使得消除微波噪声、得到精确的湿度传感器输出并精确地自动进行烹制成为可能。

图9 A给出了没有屏蔽结构的由湿度传感器检测的传感器信号的输出波形。而图9 B, 是按照本发明在磁控管的不振荡期间得到的湿度传感器信号的输出波形。图9 C给出了磁控管在与旁路电容器 $C_1$ 、 $C_2$ 和 $C_3$ 相联的状态下, 在磁控管的振荡期间得到的湿度传感器信号的输出波形。

如所示, 可清楚地看出, 与图9 A和图9 C中的输出波形相比, 按照本发明的图9 B中的输出波形, 在湿度传感器的输出波形中去掉了一大部分微波噪声。在本发明的湿度传感器信号的输出波形中, 微波噪声影响的绝大部分被消除了。

如上所述, 按照本发明, 湿度检测操作是在去掉了

缘于磁控管的振荡的泄漏微波的影响的情况下进行的，这就改善了湿度传感器信息的可靠性并使精确地自动烹制控制成为可能。

# 说明书附图

图 1

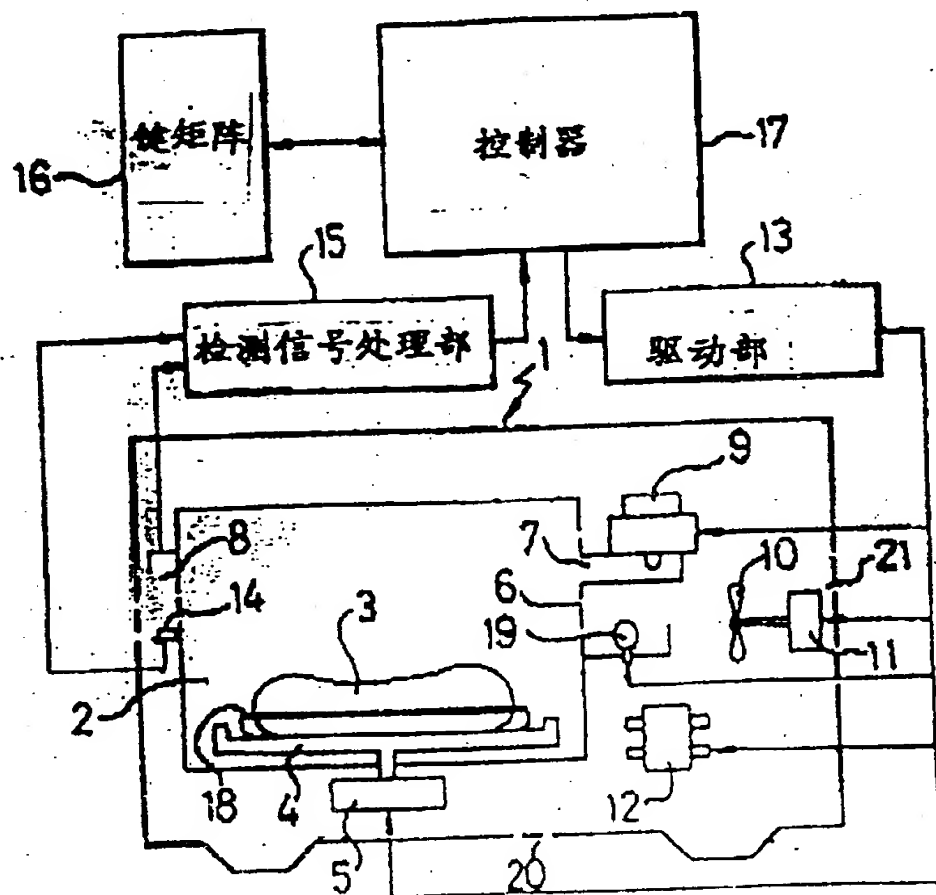


图 2

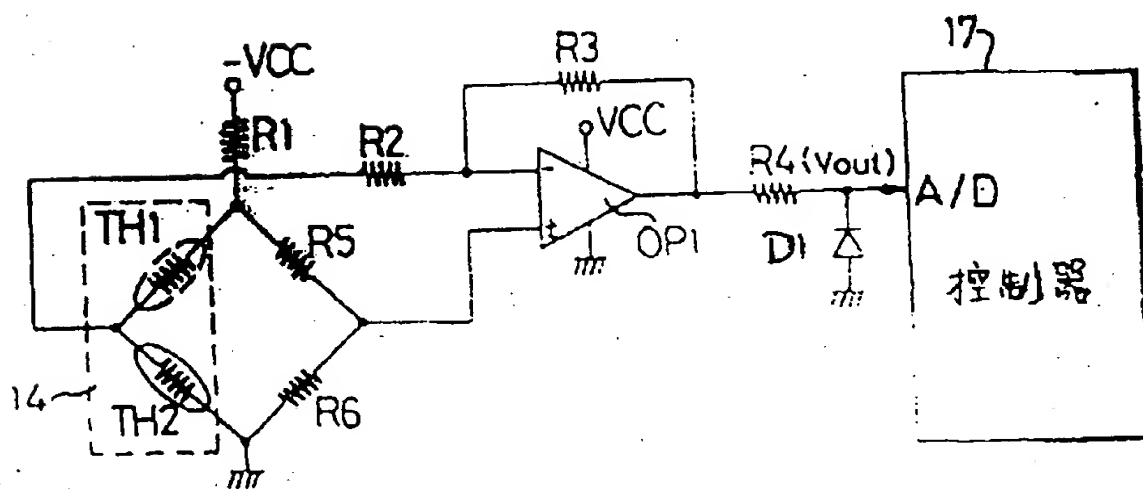


图 3A

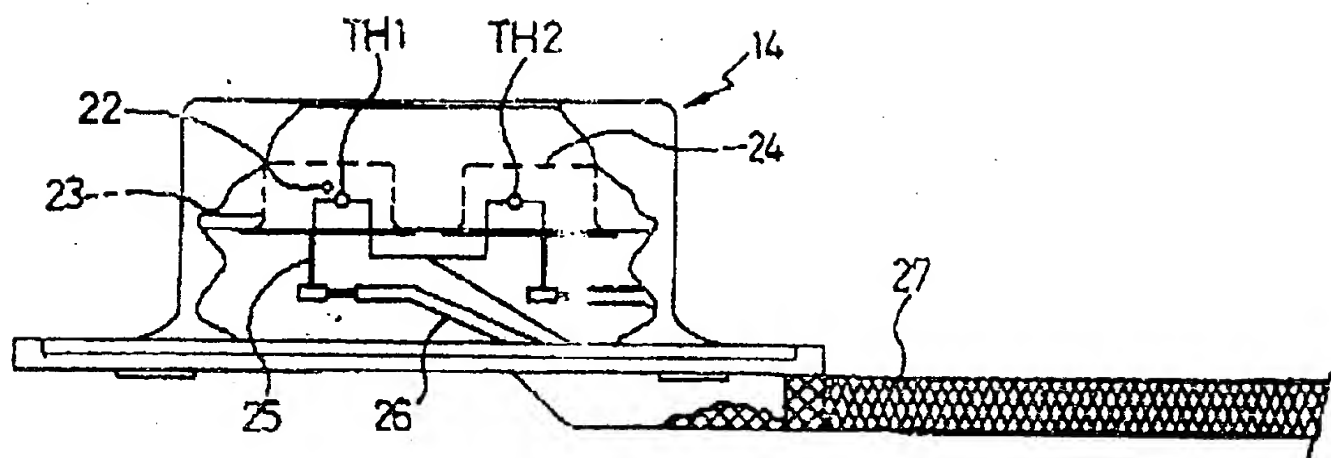


图 3B

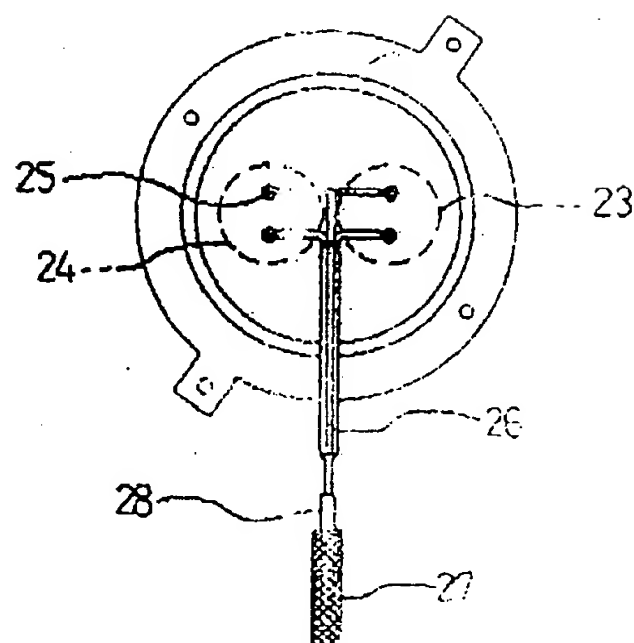




图 4

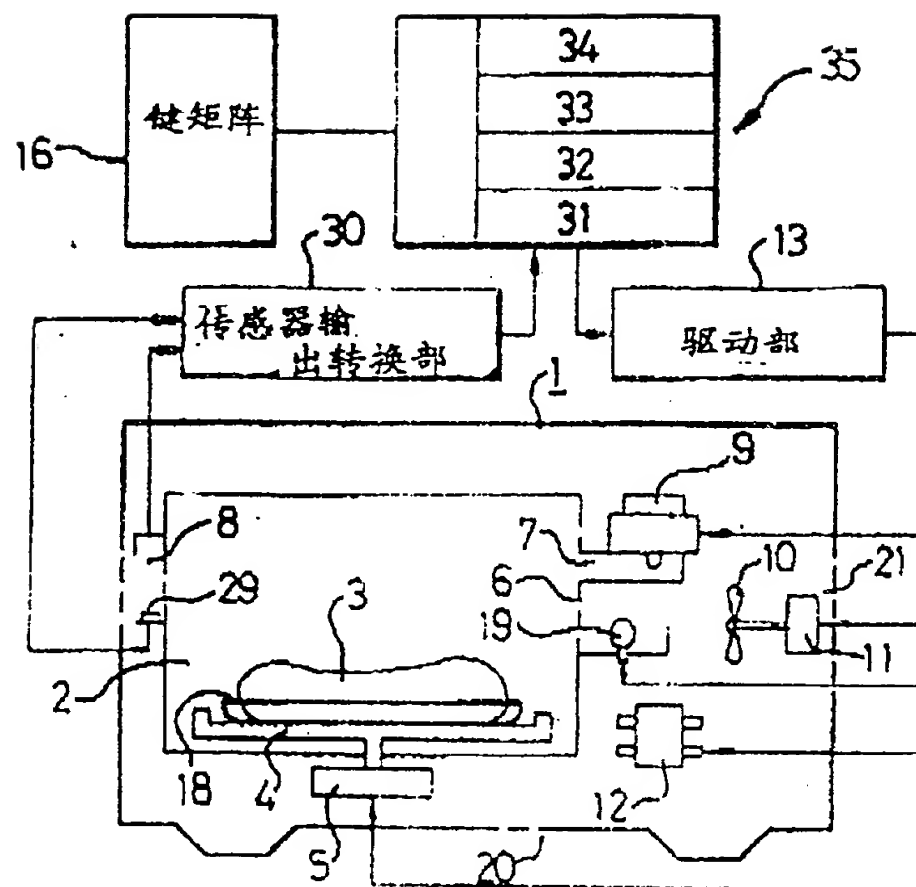


图 5

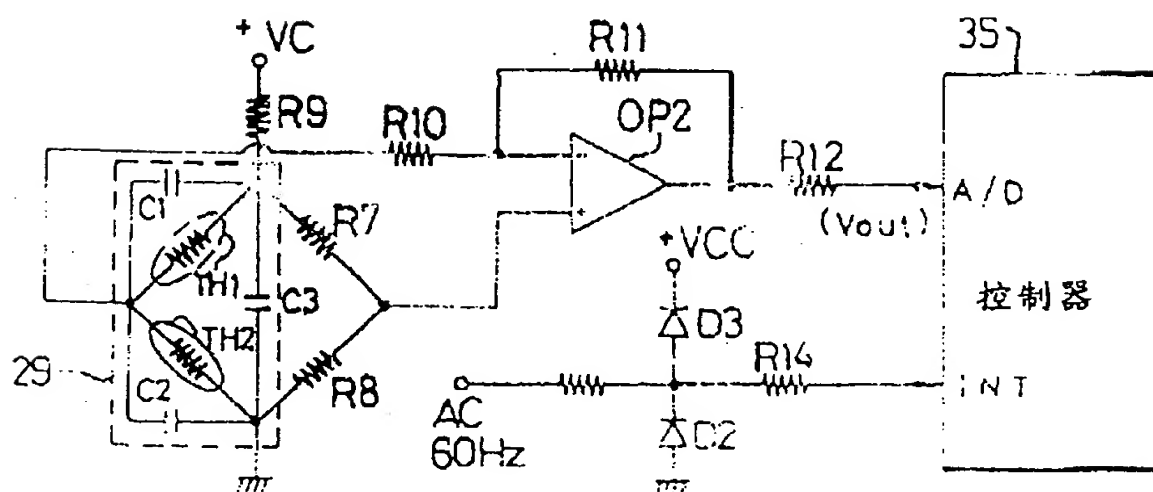


图 6A

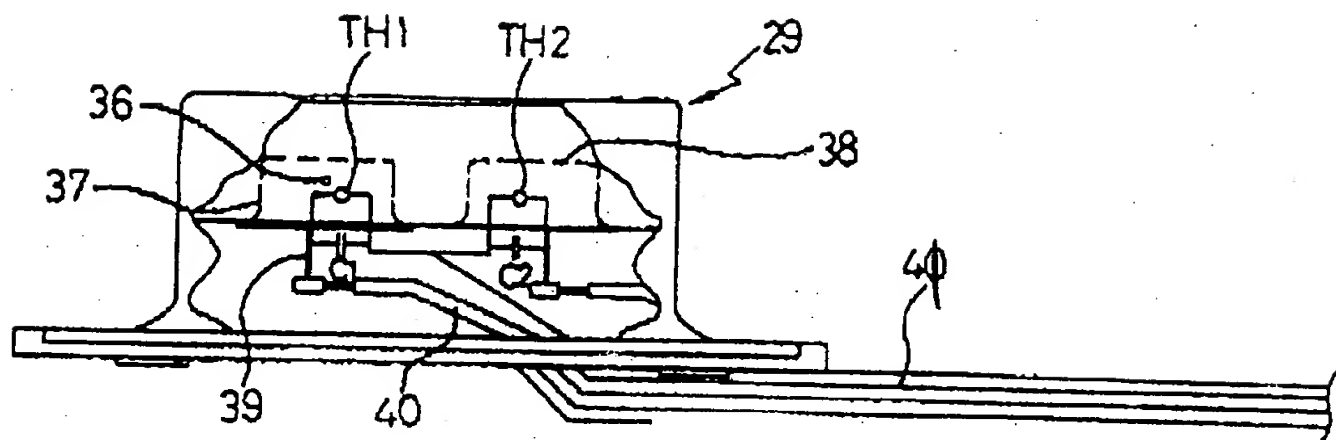


图 6B

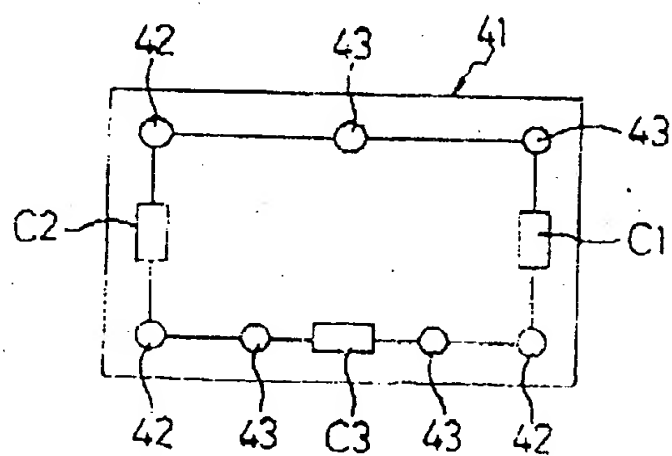


图 6C

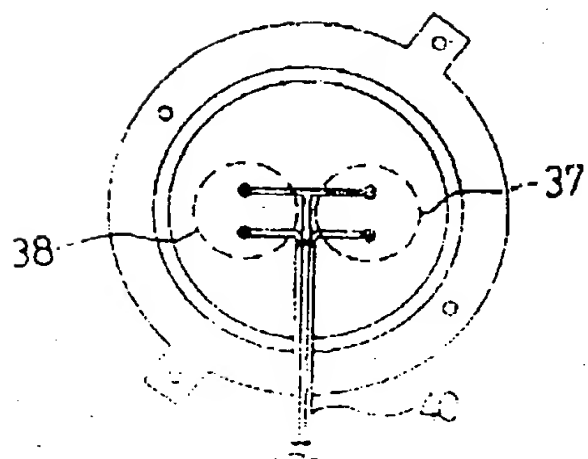


图 6D

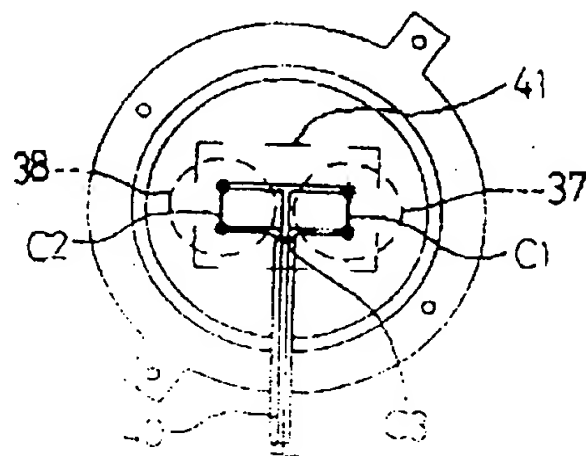


图 7

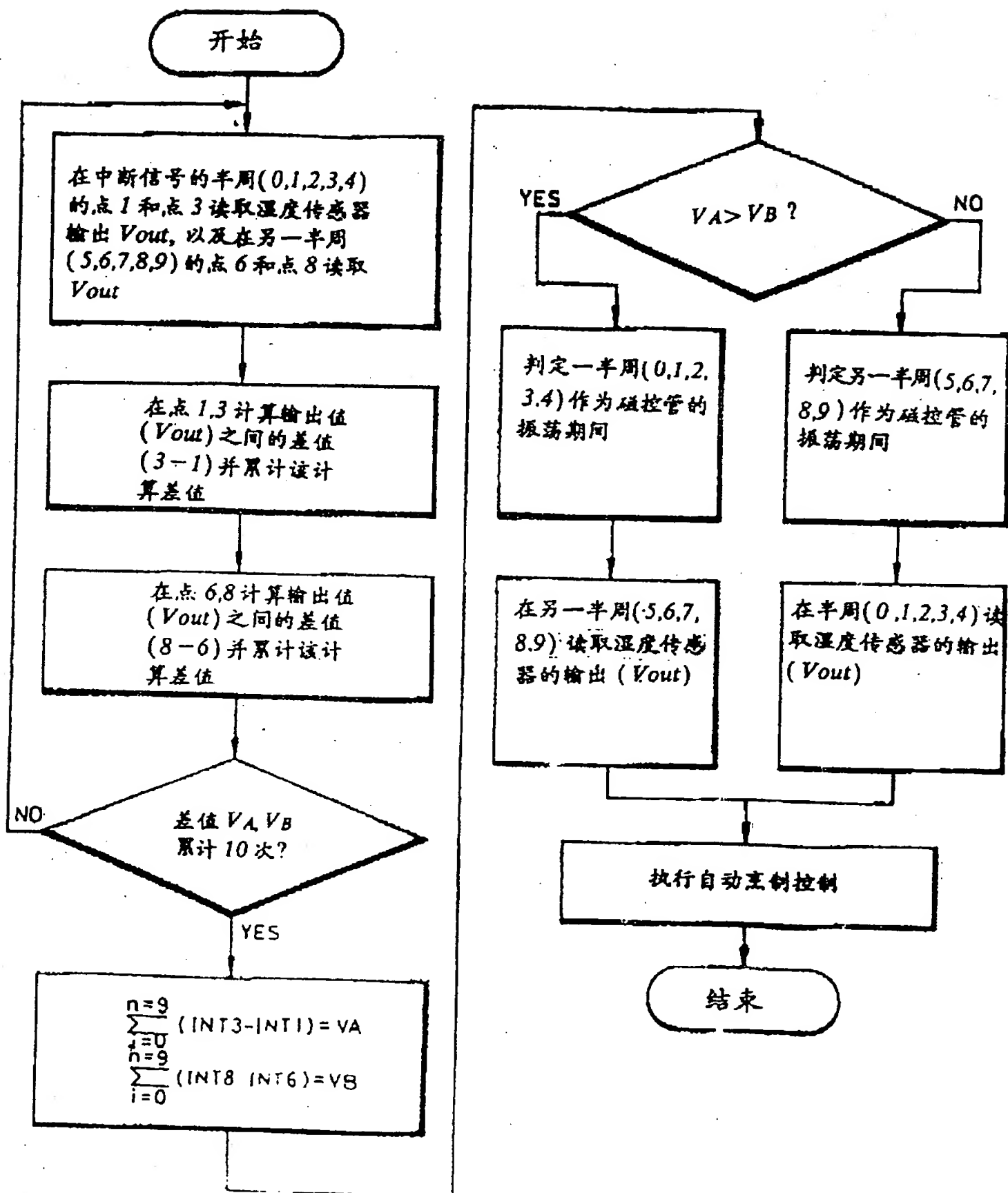


图 8

